

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 42 049.1

Anmeldetag: 11. September 2002

Anmelder/Inhaber: Philips Intellectual Property & Standards GmbH,
Hamburg/DE
(vormals: Philips Corporate Intellectual
Property GmbH)

Bezeichnung: Niederdruckgasentladungslampe mit
zinnhaltiger Gasfüllung

IPC: H 01 J 61/18

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Agurke

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

ZUSAMMENFASSUNG

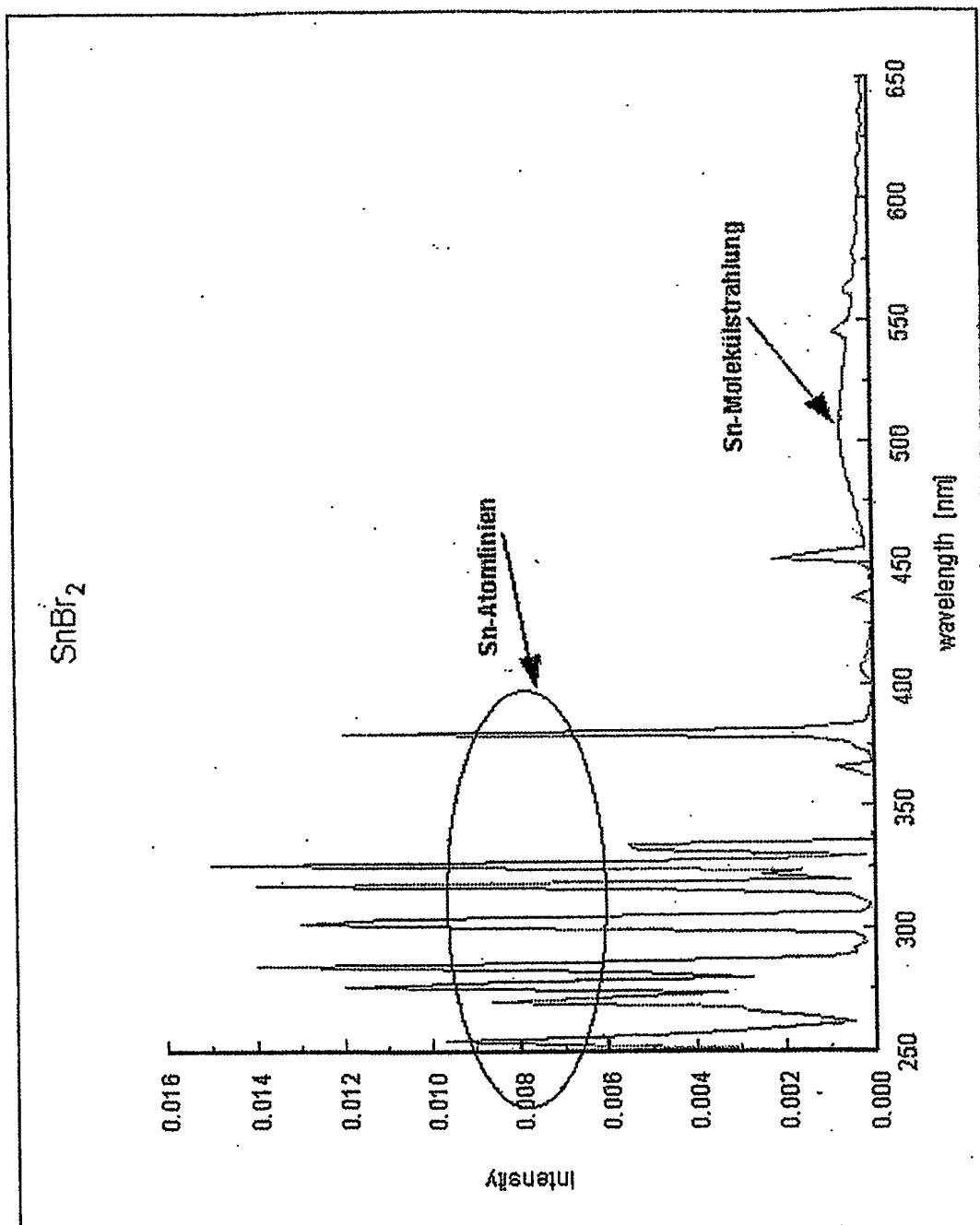


Niederdruckgasentladungslampe mit zinnhaltiger Gasfüllung

- Es wird eine Niederdruckgasentladungslampe beschrieben, die mit einem Gasentladungsgefäß, das eine Edelgasfüllung als Puffergas enthält, und mit Elektroden und Mitteln zur
- 5 Erzeugung und Aufrechterhaltung einer Niederdruckgasentladung ausgerüstet ist, wobei die Lampe mindestens ein Zinnhalogenid enthält.

Fig. 1

Abb.1



BESCHREIBUNG

Niederdruckgasentladungslampe mit zinnhaltiger Gasfüllung

Die Erfindung betrifft eine Niederdruckgasentladungslampe, die mit einem Gasentladungsgefäß, das eine Gasfüllung enthält, mit Elektroden und mit Mitteln zur

- 5 Erzeugung und Aufrechterhaltung einer Niederdruckgasentladung ausgerüstet ist.

Die Lichterzeugung in Niederdruckgasentladungslampen beruht darauf, dass Ladungsträger, insbesondere Elektronen, aber auch Ionen, durch ein elektrisches Feld zwischen den Elektroden der Lampe so stark beschleunigt werden, dass sie in der Gasfüllung der
10 Lampe durch Zusammenstöße mit den Gasatomen oder Molekülen der Gasfüllung diese anregen oder ionisieren. Bei der Rückkehr der Atome oder Moleküle der Gasfüllung in ihren Grundzustand wird ein mehr oder weniger großer Teil der Anregungsenergie in Strahlung umgewandelt.

- 15 Konventionelle Niederdruckgasentladungslampen enthalten Quecksilber in der Gasfüllung und weisen außerdem einen Leuchtstoffüberzug innen auf dem Gasentladungsgefäß auf. Es ist ein Nachteil der Quecksilber-Niederdruckgas-Entladungslampen, dass Quecksilberdampf primär Strahlung im hochenergetischen, aber unsichtbaren UV-C-Bereich des elektromagnetischen Spektrums abgibt, die erst durch die Leuchtstoffe in die
20 sichtbare, wesentlich niederenergetischere Strahlung umgewandelt muss. Die Energiedifferenz wird dabei in unerwünschte Wärmestrahlung umgewandelt.

Das Quecksilber in der Gasfüllung wird außerdem auch verstärkt als umweltschädliche und giftige Substanz angesehen, die in modernen Massenprodukten aufgrund der

- 25 Umweltgefährdung bei Anwendung, Produktion und Entsorgung möglichst vermieden werden sollte.

- Es ist bereits bekannt, das Spektrum von Niederdruckgasentladungslampen zu beeinflussen, indem man das Quecksilber in der Gasfüllung durch andere Stoffe ersetzt. So ist aus den deutschen Offenlegungsschriften 100 44 562 und 100 44 563 bereits bekannt, in Niederdruckgasentladungslampen als Gasfüllung eine Indiumverbindung oder eine
- 5 Kupferverbindung zusammen mit einem Puffergas einzusetzen.

- Die Verwendung von Zinnhalogeniden ist bisher nur aus der deutschen Offenlegungsschrift 24 55 277 für Hochdruckentladungslampen mit einer Edelgasmenge als Startgas zwischen 0 und 50 mg/cm³ Quecksilber sowie mindestens 1 µMol mindestens eines
- 10 Zinnhalogenids bekannt, bei denen das Entladungsgefäß mindestens eines der Elemente Indium, Wismut, Blei, Gallium und Zink als solches oder in Form mindestens eines ihrer Halogenide in einer zur Korrektur des Farbpunktes der von der Lampe ausgesandten Strahlung wirksamen Menge enthält.
- 15 Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, eine umweltfreundliche, quecksilberdampf-freie Niederdruckgasentladungslampe zu schaffen, die eine hohe Strahlungsausbeute im sichtbaren Bereich des elektromagnetischen Spektrums oder unsichtbare UV-Strahlung nahe am sichtbaren Spektrum liefert, die mit wenig Energieverlust mit Hilfe von Leuchtstoffen in sichtbare Strahlung umgewandelt werden kann. Damit hat die Entladungs-
- 20 lampe eine höhere Effizienz als Niederdruckgasentladungslampen, die vor allem sehr kurzwellige UV-Strahlung abgeben, die erst unter Energieverlust durch Leuchtstoffe in sichtbare Strahlung umgewandelt werden muss. Ein Beispiel für die letztgenannten Entladungen ist die auf der Strahlung des atomaren Quecksilbers basierende Leuchtstoff-
- lampe.

25

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Niederdruckgasentladungslampe gelöst, die mit einem Gasentladungsgefäß, das eine Edelgasfüllung als Puffergas enthält, und mit Elektroden und mit Mitteln zur Erzeugung und Aufrechterhaltung einer Niederdruckgasentladung ausgerüstet ist und mindestens ein Zinnhalogenid enthält.

30

Eine derartige Niederdruckgasentladungslampe enthält im allgemeinen 2×10^{-11} bis 2×10^{-9} Mol/cm³ der Zinnhalogenide in der Gasphase. Besonders bevorzugt ist eine Menge von etwa 2×10^{-10} Mol/cm³ der Zinnhalogenide in der Gasphase entsprechend einem Betriebsdruck von etwa 10 µbar.

5

In der erfindungsgemäßen Lampe findet eine molekulare Gasentladung bei Niederdruck statt, die Strahlung im sichtbaren und nahen UVA-Bereich des elektromagnetischen Spektrums abgibt. Ein derartiges Spektrum ist in Abb. 1 dargestellt und zeigt im UV-Bereich das Spektrum der Sn-Atomlinien und im sichtbaren Bereich die Sn-Molekülstrahlung. Nur die UV-Strahlung muss dann noch mittels eines geeigneten Leuchtstoffs in sichtbare Strahlung umgewandelt werden. Der sichtbare Anteil der Strahlung braucht dagegen nicht mehr mit einem Leuchtstoff umgewandelt werden, wodurch sich die hohe Effizienz der erfindungsgemäßen Lampe ergibt. Da es sich um die Strahlung einer molekularen Entladung handelt, ist die genaue Lage des breiten Kontinuums im Bereich von 450 bis 550 nm durch die Art der Zinnverbindungen, etwaige weitere Additive sowie den Lampeninnendruck und die Betriebstemperatur steuerbar.

Kombiniert mit Leuchtstoffen hat die erfindungsgemäße Lampe eine visuelle Effizienz, die beträchtlich höher ist als die von konventionellen Niederdruckquecksilberentladungslampen. Die visuelle Effizienz, ausgedrückt in Lumen/Watt ist das Verhältnis zwischen der Helligkeit der Strahlung in einem bestimmten sichtbaren Wellenlängenbereich und der Erzeugungsenergie für die Strahlung. Die hohe visuelle Effizienz der erfindungsgemäßen Lampe bedeutet, dass eine bestimmte Lichtmenge durch weniger Leistungsaufnahme realisiert wird.

25

Ein besonders vorteilhafter Betriebsdruck für die erfindungsgemäße Lampe wird dadurch erreicht, dass man die Wandtemperatur des Entladungsgefäßes auf eine Temperatur von $T^* \pm 50$ K einstellt. Dabei ist T^* für Zinnchlorid 220°C, für Zinnbromid 230°C und für Zinnjodid 275°C. Die bei der Erwärmung auftretenden Verluste kann man minimieren durch die Verwendung von Wärme reflektierenden Außenkolben wie es zum Beispiel in Natriumdampf-Niederdruck-gasentladungslampen realisiert ist.

30

- Die Gasfüllung der erfindungsgemäßen Lampe besteht aus einem Zinnhalogenid und einem Edelgas. Das Edelgas dient als Puffergas. Bevorzugtes Puffergas ist Argon. Argon kann ganz oder teilweise durch ein anderes Edelgas wie Helium, Neon, Krypton oder Xenon ersetzt werden. Vorteilhafterweise beträgt der Gasdruck des Edelgases bei
- 5 Betriebstemperatur etwa 1 bis 5 mbar, vorzugsweise etwa 2 mbar.

- Im allgemeinen weist das erfindungsgemäß eingesetzte Gasentladungsgefäß einen Leuchtstoffüberzug auf der äußeren Oberfläche auf. Die UVA-Strahlung, die von der erfindungsgemäßen Lampe abgestrahlt wird, wird von den gängigen Wandmaterialien
- 10 nicht absorbiert, sondern passiert die Wände des Entladungsgefäßes nahezu verlustfrei. Bevorzugt werden als Wandmaterialien Quarz, Aluminiumoxid, Yttrium-Aluminium-Granat oder ähnliche bekannte Glasmaterialien eingesetzt. Da diese Materialien die UVA-Strahlung fast ungehindert durchlassen, kann der Leuchtstoffüberzug auch auf der Außenseite des Gasentladungsgefäßes angebracht werden. Dadurch wird das Her-
- 15 stellungsverfahren vereinfacht. Es können dadurch auch unerwünschte Wechselwirkungen des Entladungsplasmas mit dem Leuchtstoff ausgeschlossen werden (chemische Reaktionen, Alterung unter harter UV-Strahlung, thermische Schädigungen).

- Für das Entladungsgefäß sind sehr unterschiedliche Geometrien möglich. Vorzugsweise
- 20 werden Zylinder und sphärische Geometrien angewendet.

- In der erfindungsgemäßen Lampe kann die Entladung kapazitiv oder induktiv mit äußeren Elektroden und einem hochfrequenten Wechselfeld zum Beispiel 2,65 MHz, 13,56 MHz, ..., 2,4 GHz usw. angeregt werden. Auch der Betrieb mit inneren
- 25 Elektroden aus leitfähigen Materialien (zum Beispiel Wolfram oder Rhenium) ist möglich. Die inneren Elektroden können dabei noch mit einem Emitter-Material niedriger Austrittsarbeit versehen sein.

Die erfindungsgemäße Lampe kann für allgemeine Beleuchtungszwecke eingesetzt werden, wenn sie mit entsprechenden Leuchtstoffen ausgerüstet ist. Weil die Verluste durch die Stokesche Verschiebung gering sind, erhält man sichtbares Licht mit einer hohen Lichtausbeute von mehr als 100 Lumen/Watt.

5

AUSFÜHRUNGSBEISPIEL

Abb. 1 zeigt das Spektrum einer mit 13,56 MHz und äußeren Elektroden angeregten Entladung. Das Entladungsgefäß war zylinderartig gestaltet und wies eine Länge von 14 cm und einen Durchmesser von 2,5 cm auf. Die Füllung bestand aus 0,3 mg SnBr_2 und 5 mbar Ar (Kaldruck). Die Entladungsleistung war 3 Watt. Die Wandtemperatur wurde auf 220°C eingestellt. Deutlich zu erkennen sind die Sn-Linien (siehe auch Abb. 2 und Abb. 3 mit dem Termschema von Sn) und das breite Kontinuum im sichtbaren Spektralbereich.

10
15

PATENTANSPRÜCHE

1. Niederdruckgasentladungslampe, die mit einem Gasentladungsgefäß, das eine Edelgasfüllung als Puffergas enthält, und mit Elektroden und Mitteln zur Erzeugung und Aufrechterhaltung einer Niederdruckgasentladung ausgerüstet ist,
dadurch gekennzeichnet,

5 dass sie mindestens ein Zinnhalogenid enthält.

2. Niederdruckgasentladungslampe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

dass sie 2×10^{-11} bis 2×10^{-9} Mol/cm³ der Zinnhalogenide in der Gasphase enthält.

10

3. Niederdruckgasentladungslampe nach den Ansprüchen 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,

dass sie etwa 2×10^{-10} Mol/cm³ der Zinnhalogenide in der Gasphase enthält, entsprechend einem Betriebsdruck von etwa 10 µbar.

15

4. Niederdruckgasentladungslampe nach den Ansprüchen 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Wandtemperatur von $T^* \pm 50$ K eingestellt ist, wobei T^* für Zinnchlorid 220°C, für Zinnbromid 230°C und für Zinnjodid 275°C beträgt.

20

5. Niederdruckgasentladungslampe nach den Ansprüchen 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,

dass der Gasdruck der Edelgas im Bereich zwischen 1 und 5 mbar, vorzugsweise bei etwa 2 mbar liegt.

6. Niederdruckgasentladungslampe nach den Ansprüchen 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass die durch die Entladung emittierte UV-Strahlung durch geeignete Leuchtstoffe in sichtbare Strahlung umgewandelt wird.

5

7. Niederdruckgasentladungslampe nach den Ansprüchen 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Wandung des Entladungsgeräts aus Quarz, Al_2O_3 , Yttrium-Aluminium-Granat oder ähnlichen bekannten Materialien besteht.

10

8. Niederdruckgasentladungslampe nach den Ansprüchen 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Entladung induktiv oder kapazitiv mit äußeren Elektroden und einem hochfrequenten Wechselfeld angeregt werden kann.

15

9. Niederdruckgasentladungslampe nach den Ansprüchen 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass sie innere Elektroden aus leitfähigen Materialien (zum Beispiel Wolfram oder Rhenium) enthält.

20

10. Niederdruckgasentladungslampe nach den Ansprüchen 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass sie innere Elektroden enthält, die noch mit einem Material niedriger Austrittsarbeit versehen sind.

25

Abb.1

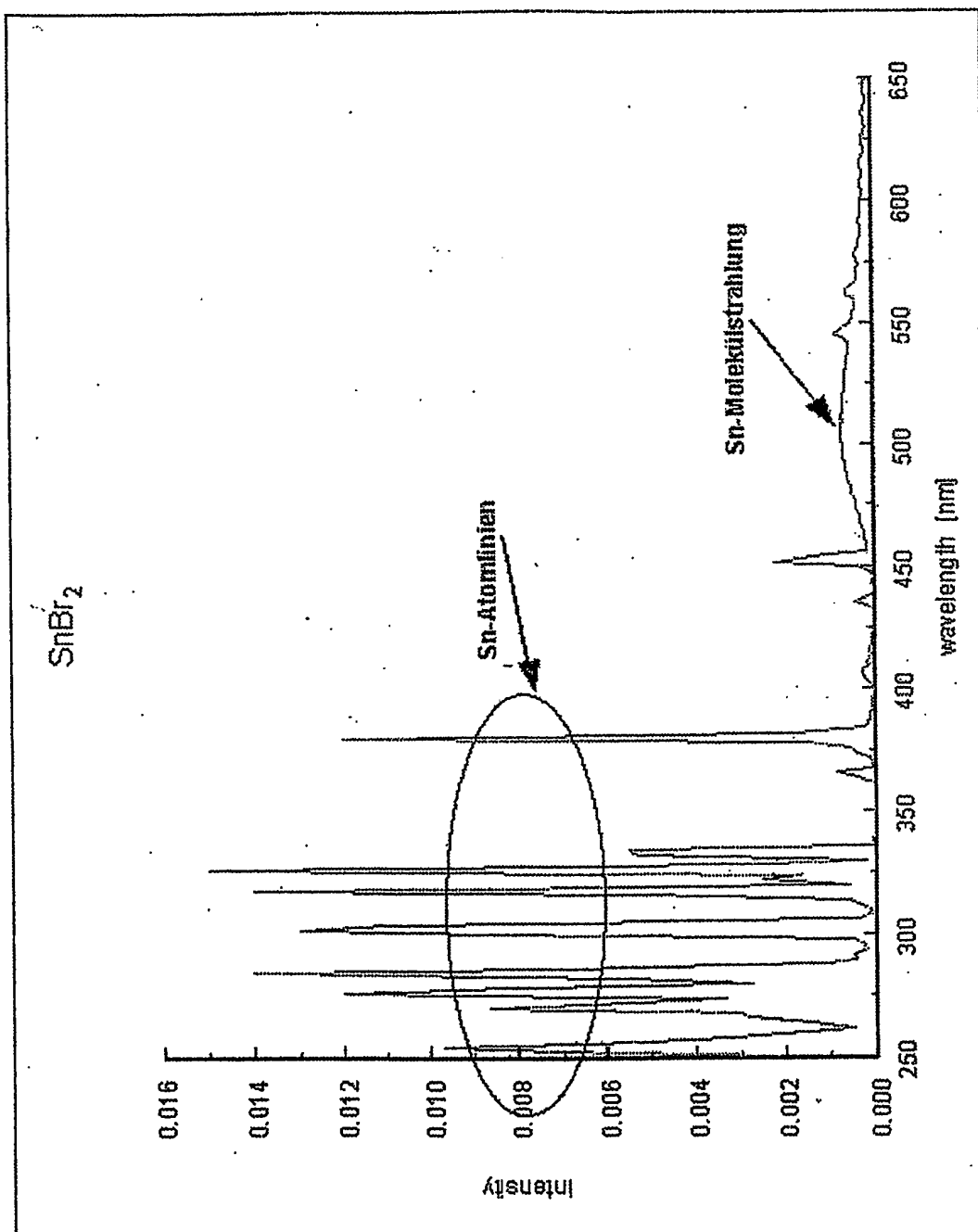
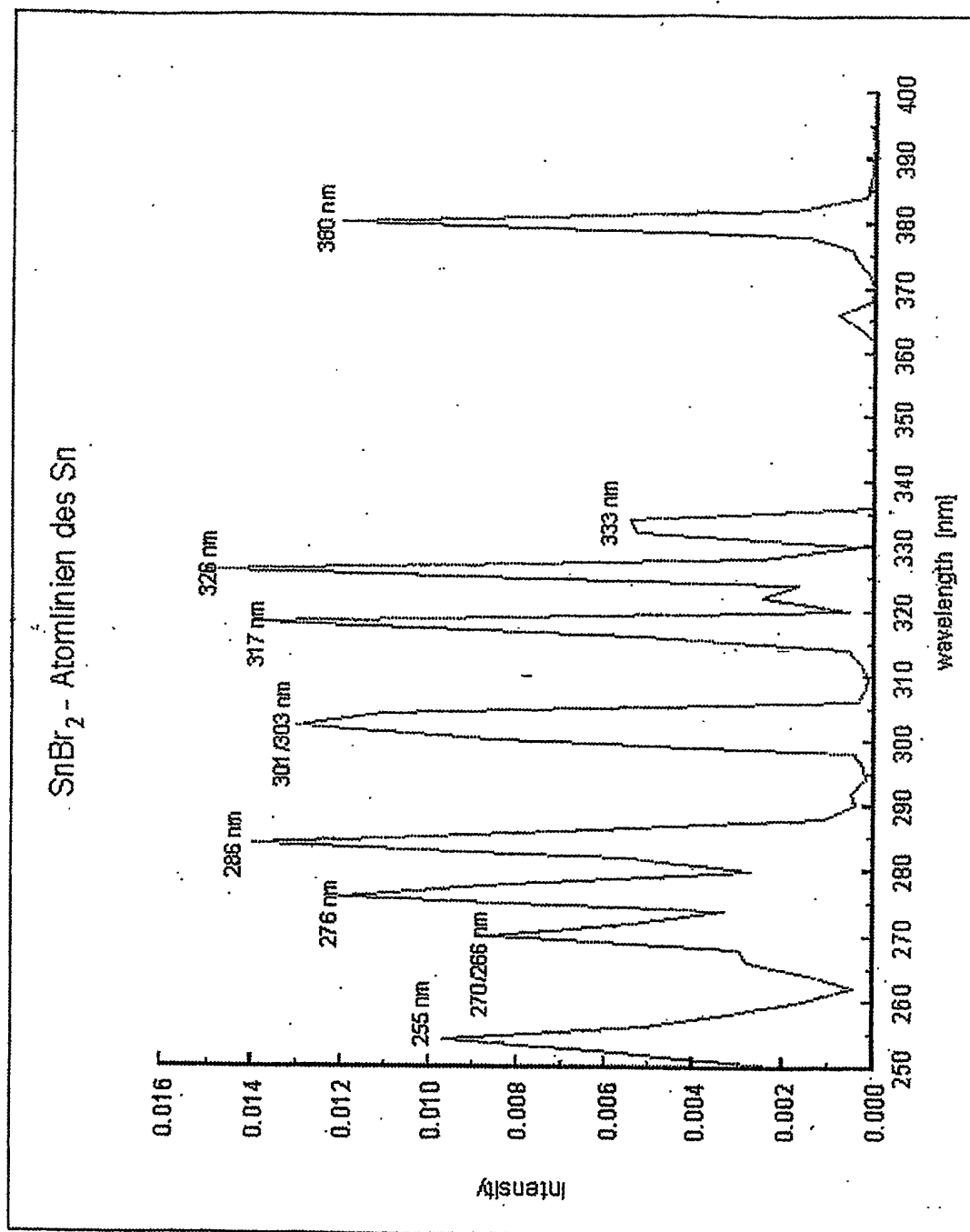
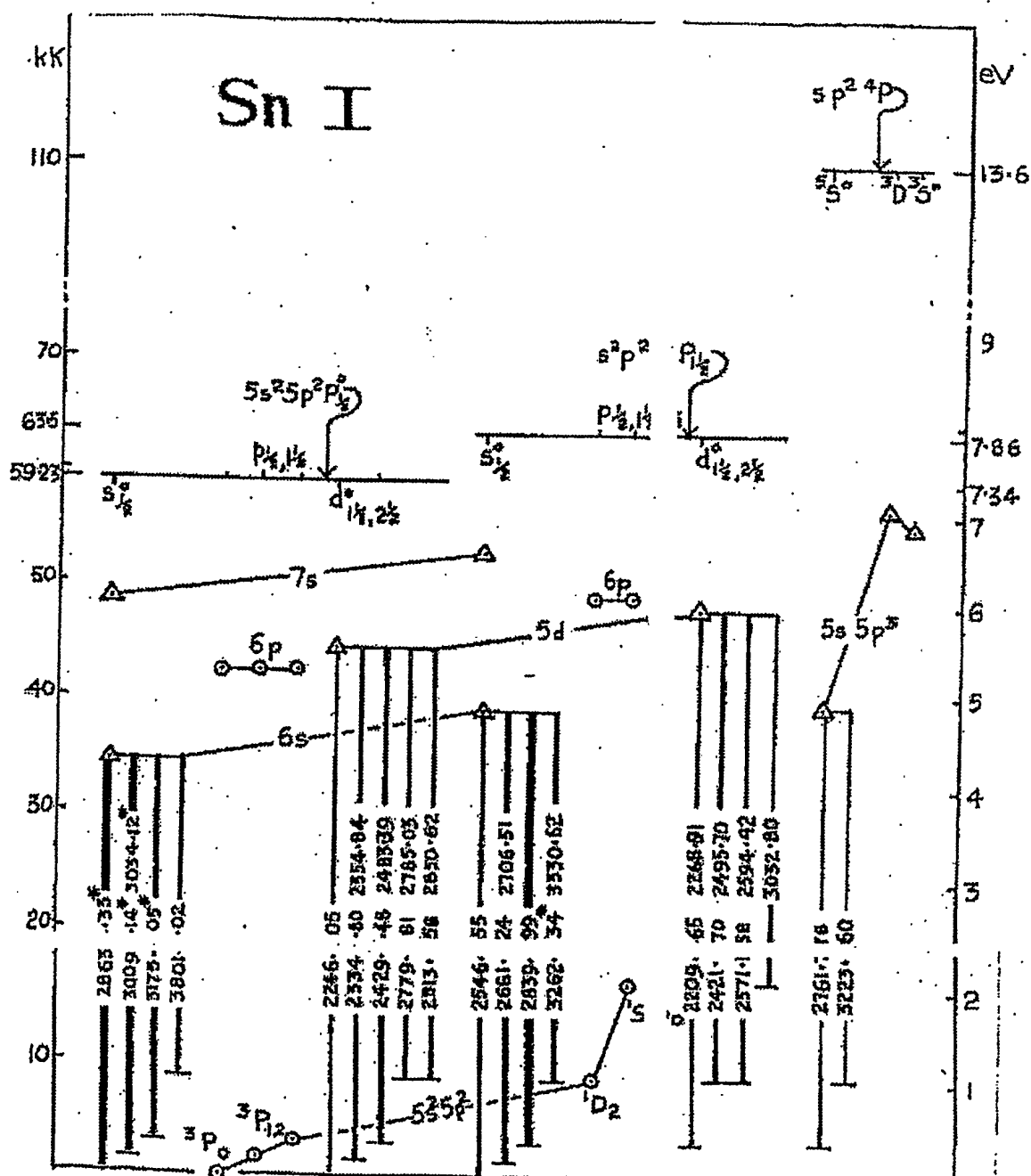


Abb.2



24

Abb.3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.